

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-168155

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl. H04N 7/32
H03M 7/36
H03M 7/40

(21)Application number : 07-347074

(71)Applicant : KOKUSAI DENSHIN DENWA CO
LTD <KDD>

(22)Date of filing : 15.12.1995

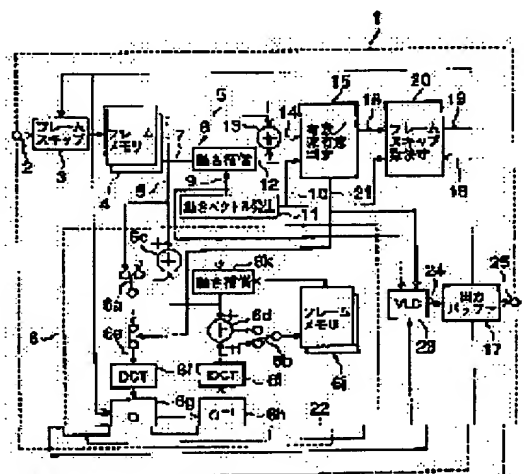
(72)Inventor : MIYAJI SATOSHI
MATSUMOTO SHUICHI

(54) VARIABLE FRAME RATE DYNAMIC IMAGE CODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a visually natural motion by evaluating a prediction error of a macro block subjected to motion compensation so as to decide a frame skip number based on a rate of a macro block with a large error shared in a current frame.

SOLUTION: A frame memory 4 stores a video signal from an input section 2 and gives a video signal 5 of a coding object macro block of current frame to a subtractor section 13 and gives a video signal 7 of each macro block of a preceding frame to a motion compensation section 8. The motion compensation section 8 gives a video signal 12 of a macro block of a preceding frame whose section is compensated by motion vector information 9 to a subtractor section 13. A significance/non-significance discrimination section 15 discriminates a significant macro block with a large error based on an inter-macro block difference value 14 from the subtractor section 13 and gives significant macro block rate information 16 of a current frame to a frame skip number decision section 20. The frame skip number is set so that the number is increased as the increase in the significant macro block rate and saturated when it exceeds a value.



Best Available Copy

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-168155

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	
7/40		9382-5K	7/40	

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-347074

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72) 発明者 宮地 悟史

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72) 発明者 松本 修一

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

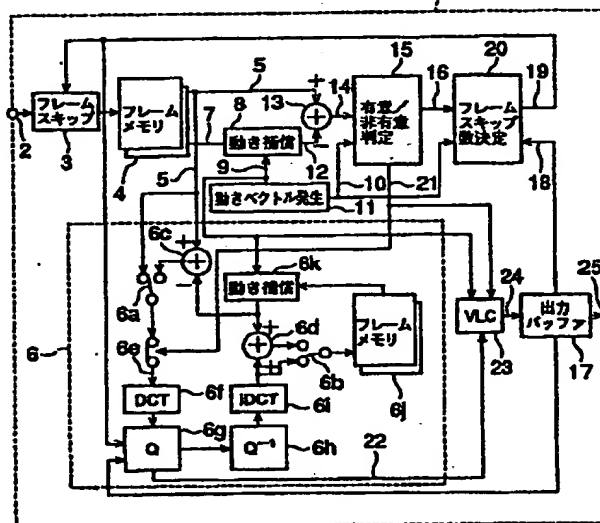
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 可変フレームレート動画画像符号化方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の品質を一定に保ち、かつ視覚的に自然な動きの動画画像になるような可変フレームレート動画画像符号化方法を提供する。

【解決手段】 動きベクトルを用いて前フレームのマクロブロックに動き補償を施し、動き補償を施したマクロブロックと現フレームの符号化対象マクロブロックとの差分である予測誤差を算出し、算出した予測誤差を閾値と比較することによりこの符号化対象マクロブロックが閾値より小さい非有意マクロブロックであるか大きい有意マクロブロックであるかを判別し、有意マクロブロックである場合は符号化を行い、非有意マクロブロックである場合は動きベクトルのみを伝送するようにした可変フレームレート動画画像符号化方法である。現フレーム中を占める有意マクロブロックの割合を算出し、算出した割合を用いてフレームスキップ数を符号化前に決定する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動きベクトルを用いて前フレームのマクロブロックに動き補償を施し、該動き補償を施したマクロブロックと現フレームの符号化対象マクロブロックとの差分である予測誤差を算出し、該算出した予測誤差を閾値と比較することにより該符号化対象マクロブロックが該閾値より小さい非有意マクロブロックであるか大きい有意マクロブロックであるかを判別し、有意マクロブロックである場合は符号化を行い、非有意マクロブロックである場合は前記動きベクトルのみを伝送するようにした可変フレームレート動画像符号化方法であって、現フレーム中を占める前記有意マクロブロックの割合を算出し、該算出した割合を用いてフレームスキップ数を符号化前に決定することを特徴とする可変フレームレート動画像符号化方法。

【請求項2】 前記フレームスキップ数の決定は、有意マクロブロック割合が大きくなると増大する関数を用いて行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記フレームスキップ数の決定は、有意マクロブロック割合が大きくなると増大し、該割合がある値を越えると飽和する関数を用いて行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 現フレーム内の動きベクトルの大きさを求め、該求めた動きベクトルの大きさもさらに用いてフレームスキップ数を符号化前に決定することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】 動きベクトルを用いて前フレームのマクロブロックに動き補償を施し、該動き補償を施したマクロブロックと現フレームの符号化対象マクロブロックとの差分である予測誤差を算出し、該算出した予測誤差を閾値と比較することにより該符号化対象マクロブロックが該閾値より小さい非有意マクロブロックであるか大きい有意マクロブロックであるかを判別し、有意マクロブロックである場合は符号化を行い、非有意マクロブロックである場合は前記動きベクトルのみを伝送するようにした可変フレームレート動画像符号化方法であって、現フレーム内の動きベクトルの大きさを求め、該求めた動きベクトルの大きさを用いてフレームスキップ数を符号化前に決定することを特徴とする可変フレームレート動画像符号化方法。

【請求項6】 前記フレームスキップ数の決定は、動きベクトルの大きさが大きくなると減少する関数を用いて行われることを特徴とする請求項4又は5に記載の方法。

【請求項7】 前記フレームスキップ数の決定は、現フレーム符号化直前までの発生情報量をもさらに用いて行われることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】 前記フレームスキップ数の決定は、直前までの発生情報量が大きくなると増大する関数を用いて

行われることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】 前記決定したフレームスキップ数を用いて量子化ステップの制御が行われることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】 前記量子化ステップの制御は、フレームスキップ数が大きくなると量子化ステップが細くなる関数を用いて行われることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画像信号を動き補償して符号化する動画像符号化方法に関し、特に、低ビットレートで伝送する場合に有効な可変フレームレート符号化を行うための可変フレームレート動画像符号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の可変フレームレート動画像符号化装置におけるフレームスキップ数決定方法としては、現フレームを符号化して実際に発生した符号量を求め、この発生符号量に基づいてフレームスキップ数を制御することが行われていた。

【0003】 即ち、まず、現フレームの目標符号化ビット数を、前フレームで発生した情報量より求め、次に、目標符号化ビット数から量子化ステップ数を決定し、この量子化ステップ数で現フレームを符号化する。現フレームをこのように実際に符号化した後、バッファに蓄積された符号量の大きさに応じて、次フレームを符号化するまでの間に、与えられたビットレートで伝送が行えるようフレームスキップ数を決定するものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の方法によると、現フレームを実際に符号化した後、バッファに蓄積された符号量の大きさに応じて次フレームを符号化するまでのフレームスキップ数を決定していた。即ち、前フレームの符号化結果から求められる目標ビット数と、現フレームを実際に符号化するのに必要なビット数との偏差を吸収するようにフレームスキップ数を変化させ、次フレーム以後のフレームレートを制御するものであったため、次のような問題が生じていた。

【0005】 従来の方法では、各フレームで発生する情報量の大小はできるだけ量子化の制御に用い、前フレームから求められる目標とする符号化ビット数が達成できなかった分についてはフレームスキップ数を変化させるという制御であるため、フレームレートの制御はあくまで量子化を行った後の副産物的な要素であり、画像の特徴を利用したフレームレート制御が不可能であった。このため、現フレームの実際の符号量が大きい場合、自動的にスキップ数が大きくなって量子化が粗くなるので画像品質が低下したり、例えば速い動きがあつて前フレームと現フレームとの間の動き量が大きい場合には、コマ

3

落しを行ったような不自然な画像になってしまう。

【0006】従って、本発明の目的は、画像の品質を一定に保ち、かつ視覚的に自然な動きの動画像になるような可変フレームレート動画像符号化方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、動きベクトルを用いて前フレームのマクロブロックに動き補償を施し、動き補償を施したマクロブロックと現フレームの符号化対象マクロブロックとの差分である予測誤差を算出し、算出した予測誤差を閾値と比較することによりこの符号化対象マクロブロックが閾値より小さい非有意マクロブロックであるか大きい有意マクロブロックであるかを判別し、有意マクロブロックである場合は符号化を行い、非有意マクロブロックである場合は動きベクトルのみを伝送するようにした可変フレームレート動画像符号化方法に関する。特に本発明によれば、現フレーム中を占める有意マクロブロックの割合を算出し、算出した割合を用いてフレームスキップ数を符号化前に決定する。

【0008】フレームスキップ数を現フレームの符号化前に決定することにより、その画像の持つ特徴を十分に生かしたフレームスキップ数を決定することが可能となる。その結果、画像の持つ情報量をあらかじめ予測し、フレームレートの制御をすることが可能になり、品質が一定な可変フレームレート画像符号化が可能となった。また、現フレームを占めている有意マクロブロックの割合に応じてフレームスキップ数を制御すれば、一定の品質を維持することが可能となる。

【0009】フレームスキップ数の決定は、有意マクロブロック割合が大きくなると増大する関数か、又は有意マクロブロック割合が大きくなると増大し、この割合がある値を越えると飽和する関数を用いて行われることが好ましい。現フレームを占めている有意マクロブロックの割合が大きい場合、その現フレームを符号化するのに必要な情報量は大きいと考えられるので、一定の品質を維持できるまで、フレームスキップ数を必要最小限大きくしている。しかし、フレームスキップ数の甚だしい増加は、動き補償による情報量削減の効率が低下してしまうので、有意マクロブロック割合の増加に対して、フレームスキップ数は増加させ続けるのではなく飽和させている。

【0010】さらに本発明によれば、現フレーム内の動きベクトルの大きさを求め、求めた動きベクトルの大きさをを用いてフレームスキップ数を符号化前に決定している。このように、動きベクトル情報をフレームレートの制御に用いているので、視覚的に自然な動きの画像を得ることができる。

【0011】フレームスキップ数の決定は、動きベクトルの大きさが大きくなると減少する関数を用いて行われ

4

ることが好ましい。有意マクロブロックの持つ動きベクトルスカラ長が大きい場合、フレームスキップ数を大きくすると視覚的に動きの不自然な画像となるため、フレームスキップ数をやや減少させている。

【0012】フレームスキップ数の決定は、現フレーム符号化直前までの発生情報量をもさらに用いて行われることが好ましい。この場合、直前までの発生情報量が大きくなると増大する関数を用いて行われることがより好ましい。このように、直前までの発生情報量が大きいときには、スキップ数を少し増加させ、発生情報量を抑えることによってパプファ溢れを防止できる。

【0013】決定したフレームスキップ数を用いて量子化ステップの制御が行われることも好ましい。この場合、フレームスキップ数が大きくなると量子化ステップが細くなる関数を用いて行われることがより好ましい。フレームスキップ数が多いときは、伝送路に余裕があるため、やや細かい量子化ステップとし、逆にフレームスキップ数が小さいときには、やや粗い量子化ステップとしている。

20 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は本発明の動画像符号化装置の一実施形態の構成を概略的に示すブロック図である。

【0015】同図において、1は可変フレームレート動画像符号化装置全体の構成を示している。この動画像符号化装置1は、映像信号入力部2と、この映像信号入力部2に接続されており入力された映像信号に対してフレームスキップを行うフレームスキップ部3と、このフレームスキップ部3に接続されておりフレームスキップして入力された少なくとも前フレーム及び現フレームの映像信号を格納しておくフレームメモリ4と、フレームメモリ4から出力される現フレームの符号化対象マクロブロック（注目マクロブロック）の映像信号5が入力される符号化エンジン部6とを含んでいる。

【0016】フレームメモリ4には、上述の符号化エンジン部6と、動き補償部8と、減算部13とが接続されている。後述するようにスカラ長の小さいものから大きいものへ順次に動きベクトルを発生しその動きベクトル情報9及びスカラ長情報10を出力する動きベクトル発生部11には、動き補償部8と、符号化エンジン部6と、VLC（可変長符号化部）23と、マクロブロック有意／非有意判定部15と、フレームスキップ数決定部20とが接続されている。動き補償部8には、前フレームの各マクロブロックの映像信号7がフレームメモリ4から与えられる。

【0017】減算部13には、その+入力に接続されたフレームメモリ4から現フレームの注目マクロブロックの映像信号5と、-入力に接続された動き補償部8から動き補償された前フレームのマクロブロックの映像信号12とが入力される。減算部13の出力は有意／非有意

50

5

判定部15に接続されている。この有意/非有意判定部15には、減算部13からマクロブロック間差分値14、動きベクトル発生部11からスカラ長情報10が入力される。有意/非有意判定部15の出力はフレームスキップ数決定部20に接続されている。

【0018】このフレームスキップ数決定部20は、さらに、出力バッファメモリ部17及びフレームスキップ部3に接続されており、有意/非有意判定部15から有意マクロブロック割合情報16が動きベクトル発生部11からスカラ長情報10が出力バッファメモリ部17から直前までの発生情報量18がそれぞれ入力されてい

て、フレームスキップ数情報19を発生してフレームスキップ部3及び符号化エンジン部6へ出力する。

【0019】可変長符号化部23は、有意/非有意判定部15と、符号化エンジン部6と、動きベクトル発生部11とに接続されており、それぞれからマクロブロック有意情報21、量子化情報22及び動きベクトル情報9を受け取り符号化を行う。この可変長符号化部23はさらに前述の出力バッファメモリ部17の入力に接続されており符号化出力24を出力する。出力バッファメモリ部17の出力は符号出力部25に接続されている。

【0020】符号化エンジン部6は後述する一部構成を除いて公知の符号化装置構成となっている。即ち、フレーム間予測かフレーム内予測かに応じて切り替えを行うモードスイッチ6a及び6bと、減算部6cと、加算部6dと、有意/非有意判定部15からマクロブロック有意情報21に応じて有意の場合はオン、非有意の場合はオフとなるスイッチ6eと、DCT（離散コサイン変換）回路6fと、Q（量子化回路）6gと、 Q^{-1} （逆量子化回路）6hと、IDCT（離散コサイン逆変換）回路6iと、フレームメモリ6jと、動き補償部6kとから主として構成されている。

【0021】図2は本実施形態における主要動作を説明するフローチャートである。以下、この図を合わせ用いて本実施形態の動作を説明する。

【0022】映像信号が映像信号入力部2に入力されると（ステップS1）、このフレームが1枚目のフレームかどうか判別される（ステップS2）。1枚目のフレームである場合は、フレームスキップ部3におけるフレームスキップ動作（ステップS3）を行わずに、映像信号はフレームメモリ部4に入力され、現フレームメモリに格納される（ステップS4）。次いで、このフレームが1枚目のフレームかどうか再度判別される（ステップS5）。

【0023】1枚目のフレームである場合は、フレームスキップ数決定部20から出力されるフレームスキップ数19を初期値N（枚）に設定する（ステップS6）。次いで、映像信号は符号化エンジン部6へと入力されてフレーム内符号化が行われ、可変長符号化部23でビットストリームに変換された後、出力バッファメモリ部1

6

7を通じて、符号出力部25から出力される（ステップS7）。その後、フレームメモリ部4の現フレームメモリに格納されている内容を前フレームメモリに移動し（ステップS8）、ステップS2へ戻る。

【0024】以後は2枚目以降のフレームとなるため、フレームスキップ部3において、フレームスキップ数19に応じた入力映像信号のフレームスキップ動作が行われる（ステップS3）。フレームスキップ部3においてフレームスキップされた映像信号は、フレームメモリ4の現フレームメモリに格納される（ステップS4）。その後、フレームメモリ4の現フレームメモリ及び前フレームメモリに格納されている画像が所定数のマクロブロックに分割される（ステップS9）。

【0025】次いで、現フレームの全てのマクロブロックについて処理が終了したかどうか判別し（ステップS10）、終了してない場合は、動きベクトル発生部11より、動きベクトルを発生させる（ステップS11）。この動きベクトルは、零ベクトル（0, 0）から順番にその大きさが徐々に大きくなるように一定画素ずつ増大させて発生されるものである。

【0026】図3は動きベクトル発生部の動作の概念図であり、以下同図を参照してこの動きベクトル発生部11の動作を説明する。図3の各格子は、動きベクトルの最小単位を示している。例えば、動きベクトルの増加ステップが4分の1画素単位であれば、各格子は4分の1画素を表している。丸で囲まれた数字は、動きベクトルを発生させる順番である。①零ベクトル（0, 0）を初めとして、この数字の順番に②（0, 1）、③（1, 0）、④（0, -1）、⑤（-1, 0）、⑥（1, 1）、・・・と動きベクトルをその大きさの小さい順に発生させる。

【0027】この動きベクトルは、動きベクトル情報9として動き補償部8、符号化エンジン部6及び可変長符号化部23に印加される。またそのスカラ長は動きベクトルスカラ長情報10としてマクロブロック有意性判定部15及びフレームスキップ数決定部20に印加される。

【0028】次いで、動きベクトル発生部11において全ての種類の動きベクトルを発生したかどうか判別し（ステップS12）、発生していない場合は、そのマクロブロックに関する動き補償処理を動き補償部8で行う（ステップS13）。即ち、フレームメモリ4に蓄えられている、前フレームの注目マクロブロックに対して動きベクトル発生部11から与えられる1つの動きベクトル情報9で動き補償を施したマクロブロックを抽出し、動き補償マクロブロック12として出力する。

【0029】次いで、現フレームの注目マクロブロック5と動き補償マクロブロック12とを減算部13に入力し、各画素毎の差分絶対値14（歪）を算出してマクロブロック有意性判定部15へと出力する（ステップS1

7

4)。マクロブロック有意性判定部15では、この差分絶対値14からそのマクロブロックが有意であるか非有意であるかを判定する(ステップS15)。

【0030】図4はマクロブロック有意性判定部15の動作の概念図であり、以下同図を参照して、この有意性判定部15の機能を説明する。まず、マクロブロックを縦横半分ずつ4分割し、それぞれの分割ブロックの差分絶対値の総和を求める。その4つの総和値をT1、T2、T3、T4とした場合、T1~T4の中の最大のもののmax(T1, T2, T3, T4)が、閾値Thを上回るマクロブロックを有意マクロブロック、それ以外を非有意マクロブロックと判定する。

【0031】この判定の閾値Thは、図5にその一例を示すように、動きベクトルスカラ長をパラメータに含む関数によって決定される。この関数は、図5に示す特性曲線に限定されるものではなく、動きベクトルスカラ長が小さい場合は大きく、動きベクトル長が大きくなると減少し、動きベクトルがある値を越えると飽和する特性であればどのような特性曲線(直線)であってよい。これにより動きベクトルが小さいとき程、非有意マクロブロックと判定される傾向になる。

【0032】非有意と判定された場合、動きベクトル及びその「非有意」の情報を保存し(ステップS16)、次のマクロブロックに進み(ステップS17)、ステップS10~S18の処理を繰り返す。有意と判定された場合、ステップS11へ戻って次の大きさの動きベクトルを発生させてステップS12~S15の同様の処理を行う。

【0033】ステップS12において、動きベクトル発生部11が全ての種類の動きベクトルを発生したと判別した場合は、そのマクロブロックは最後まで非有意と判定されなかったため、最終的に有意マクロブロックであることとなる。この場合は、フレーム間差分値が最も小さかった動きベクトル及びその差分値を保存し(ステップS18)、次のマクロブロックに進み(ステップS17)、ステップS10~S18の処理を繰り返す。

【0034】このように、各マクロブロック毎に、動きベクトル発生部11から得られるそれぞれのベクトルに対し、現フレームの有意性の判定を行う。全てのマクロブロックに対してこの処理が終了した場合(ステップS10)、次フレームまでのスキップ数19がフレームスキップ数決定部20において算出される(ステップS19)。フレームスキップ数決定部20は、入力されるフレーム内に占める有意マクロブロックの割合情報16、有意マクロブロックの動きベクトルのスカラ長情報10、及び/又は符号化直前までの発生情報量18をパラメータとして含む関数によってフレームスキップ数19を決定する。

【0035】図6は有意マクロブロック割合に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わしてい

8

る。有意マクロブロック割合が零の場合にフレームスキップ数は零であり、有意マクロブロック割合が大きくなるにつれてフレームスキップ数も大きくなり、有意マクロブロック割合がある値を越えると飽和する特性となっている。なお、同図におけるフレームスキップ数の数値は、単なる一例でありこれに限定されるものではない。このように、現フレームを占めている有意マクロブロックの割合が大きい場合、その現フレームを符号化するのに必要な情報量は大きいと考えられるので、一定の品質を維持できるまで、フレームスキップ数を必要最小限大きくしている。しかし、フレームスキップ数の甚だしい増加は、動き補償による情報量削減の効率が低下してしまうので、有意マクロブロック割合16の増加に対して、フレームスキップ数19は増加させ続けるのではなく、飽和するような傾向とする。

【0036】図7は動きベクトルのスカラ長に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わしている。動きベクトルスカラ長が大きくなるにつれてフレームスキップ数が減少する特性となっている。なお、同図におけるフレームスキップ数の数値は、単なる一例でありこれに限定されるものではない。このように、有意マクロブロックの持つ動きベクトルスカラ長10が大きい場合、フレームスキップ数19を大きくすると視覚的に動きの不自然な画像となるため、フレームスキップ数19をやや減少させている。

【0037】図8は直前までの発生情報量(出力バッファメモリ部17の容量に対する情報蓄積量の割合)に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わしている。直前までの発生情報量が大きくなるにつれてフレームスキップ数も大きくなる特性となっている。なお、同図におけるフレームスキップ数の数値は、単なる一例でありこれに限定されるものではない。このように、直前までの発生情報量18が大きいときには、スキップ数を少し増加させ、発生情報量を抑えてバッファ溢れを防いでいる。

【0038】フレームスキップ数は、上述の有意マクロブロックの割合、有意マクロブロックの動きベクトルスカラ長、及び符号化直前までの発生情報量のいずれか1つをパラメータとする関数であってもよいが、これらを全てパラメータとする関数であってもよい。

【0039】図9はその場合のフレームスキップ数の好ましい特性を3次元的に表わしている。即ち、有意マクロブロック割合が零の場合にフレームスキップ数は零であり、有意マクロブロック割合が大きくなるにつれてフレームスキップ数も大きくなり、有意マクロブロック割合がある値を越えると飽和し、動きベクトルスカラ長が大きくなるにつれてフレームスキップ数が減少し、直前までの発生情報量が大きくなるにつれてフレームスキップ数も大きくなる特性となっている。

【0040】一例として、注目フレームにおける有意マ

10

20

30

40

50

クロブロック割合が30%、動きベクトルスカラ長が60、直前までの情報発生量が出力バッファの70%を占めているとすると、図6よりスキップ数は7枚、図7よりスキップ数は+1枚、図8よりスキップ数は-1枚であるので、最終的なフレームスキップ数は、この場合、 $7+1+(-1)=7$ 枚となる。

【0041】次フレームまでのフレームスキップ数を決定した後、決定されたフレームスキップ数19、現フレームの注目マクロブロック5、動きベクトル情報9、及びマクロブロックの有意情報21をそれぞれ符号化エンジン部6に入力する(ステップS20)と共に、動きベクトル情報9及びマクロブロックの有意情報21を可変長符号化部23に入力する。

【0042】符号化エンジン部6において、決定されたフレームスキップ数19は量子化部6gに入力され、量子化器選択のためのパラメータとして用いられる。フレームスキップ数19が大きいときは、伝送路に余裕があるため、やや細かい量子化器を選択する。逆にフレームスキップ数19が小さいときには、やや粗い量子化器を選択するようにする。図10はフレームスキップ数に対する量子化ステップの好ましい特性の一例を表わしている。フレームスキップ数が大きくなるにつれて量子化ステップ数が細くなる特性となっている。なお、同図におけるフレームスキップ数の数値は、単なる一例でありこれに限定されるものではない。

【0043】マクロブロックの有意情報21はスイッチ6eに印加され、有意マクロブロックの場合はこのスイッチ6eをオンとしてそのマクロブロックに関する予測誤差を量子化するが、非有意マクロブロックの場合はこのスイッチ6eをオフとしてそのマクロブロックに関する予測誤差を量子化しない。符号化エンジン部6のその他の動作は公知であるため、説明を省略する。

【0044】符号化エンジン部6で得られたそのフレームの量子化データ22(有意マクロブロックの場合)、動きベクトル情報9、及びマクロブロックの有意情報21は可変長符号化部23で符号化され(ステップS21)、出力バッファメモリ部17を通して、符号出力部25から伝送路上に出力される。次いでステップS2からの同様の動作が次のフレームに関して繰り返される。

【0045】以上述べたように本実施形態によれば、動きベクトルのみを伝送する非有意マクロブロックに関して、そのマクロブロックが非有意と判定される範囲内で、動きベクトルのスカラ長が小さくなるように選ばれるので、発生する動きベクトル情報量を抑えることができる。

【0046】また、フレームスキップ数を注目フレームの符号化前に決定することにより、その画像の持つ特徴を十分に生かしたフレームスキップ数を決定することが可能となる。その結果、画像の持つ情報量をあらかじめ予測し、フレームレートの制御をすることが可能にな

り、品質が一定な可変フレームレート画像符号化が可能となった。また、動きベクトル情報をフレームレートの制御に用いることができるので、視覚的に自然な動きの画像を得ることができる。

【0047】以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

10 【0048】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明では、現フレーム中を占める有意マクロブロックの割合を算出し、算出した割合を用いてフレームスキップ数を符号化前に決定している。このように、フレームスキップ数を注目フレームの符号化前に決定することにより、その画像の持つ特徴を十分に生かしたフレームスキップ数を決定することが可能となる。その結果、画像の持つ情報量をあらかじめ予測し、フレームレートの制御をすることが可能になり、品質が一定な可変フレームレート画像符号化が可能となる。また、現フレームを占めている有意マクロブロックの割合に応じてフレームスキップ数を制御すれば、一定の品質を維持することが可能となる。

【0049】さらに本発明によれば、現フレーム内の動きベクトルの大きさを求め、求めた動きベクトルの大きさをを用いてフレームスキップ数を符号化前に決定している。このように、動きベクトル情報をフレームレートの制御に用いているので、視覚的に自然な動きの画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明の動画像符号化装置の一実施形態の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態における主要動作を説明するフローチャートである。

【図3】動きベクトル発生部の動作の概念図である。

【図4】マクロブロック有意性判定部の動作の概念図である。

【図5】マクロブロック有意性判定閾値の特性図である。

【図6】有意マクロブロック割合に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わす特性図である。

【図7】動きベクトルのスカラ長に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わす特性図である。

【図8】直前までの発生情報量に対するフレームスキップ数の好ましい特性の一例を表わす特性図である。

【図9】フレームスキップ数の好ましい特性を3次元的に表わす特性図である。

【図10】フレームスキップ数に対する量子化ステップの好ましい特性の一例を表わす特性図である。

【符号の説明】

50 1 可変フレームレート動画像符号化装置

11

12

6 h Q^{-1} (逆量子化回路)

6 i IDCT (離散コサイン逆変換) 回路

6 k、8 動き補償部

11 動きベクトル発生部

15 マクロブロック有意／非有意判定部

17 出力バッファメモリ部

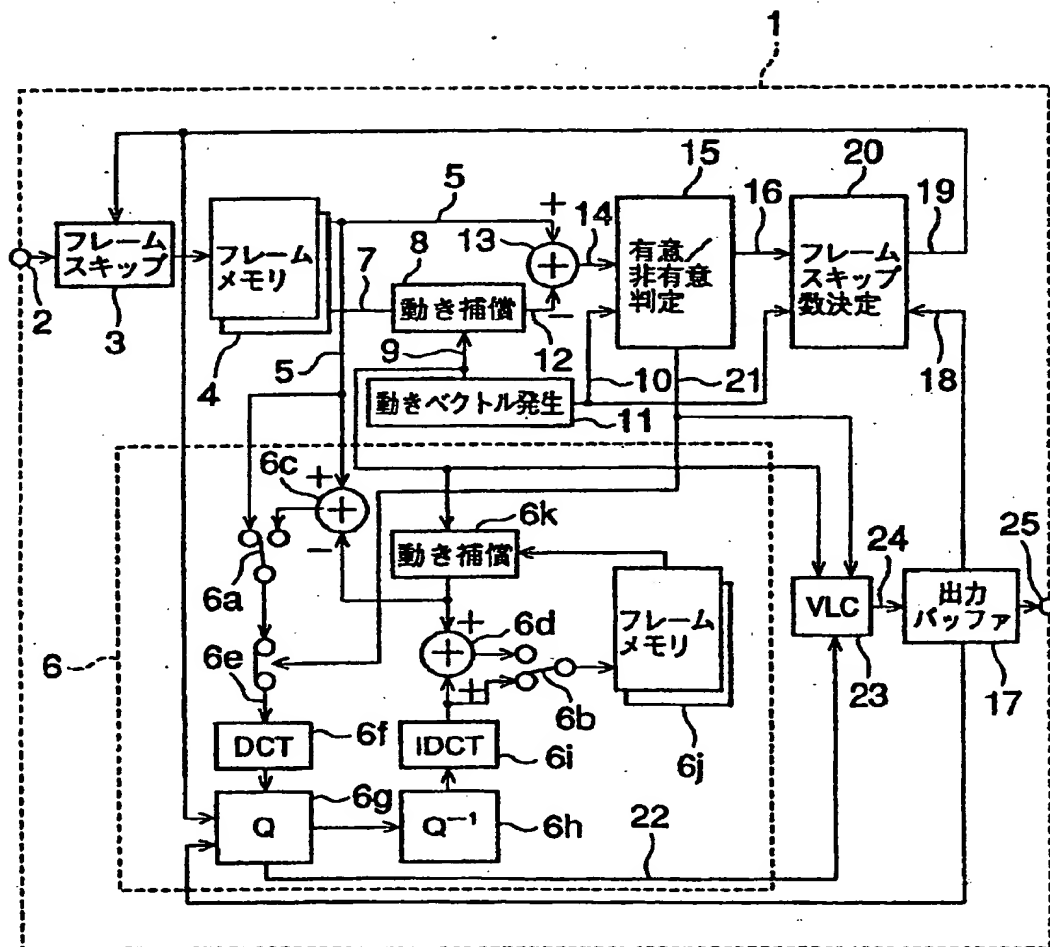
20 フレームスキップ数決定部

2.3 VLC (可変長符号化部)

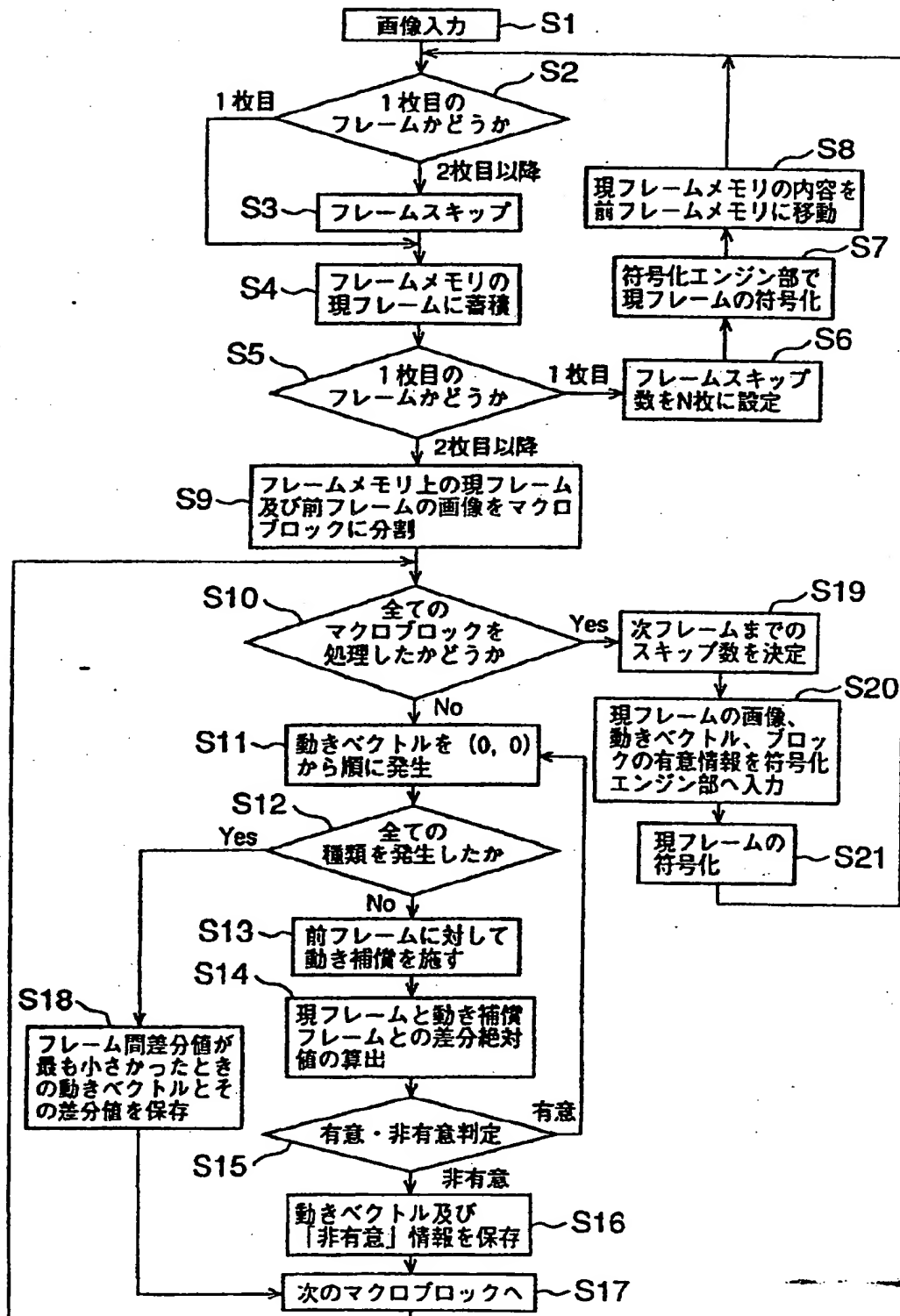
2 5 符号出力部

10

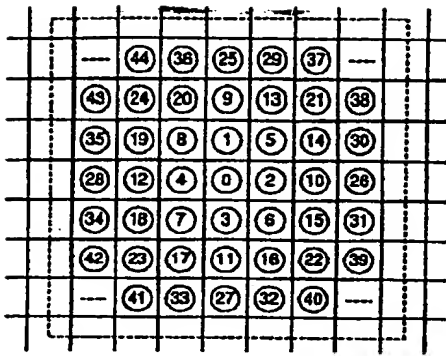
1



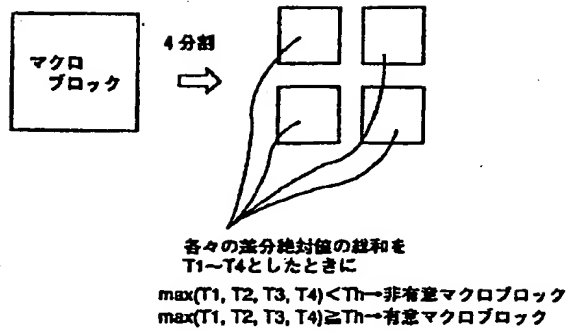
【図2】



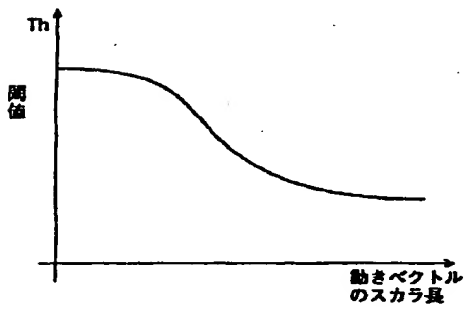
【図3】



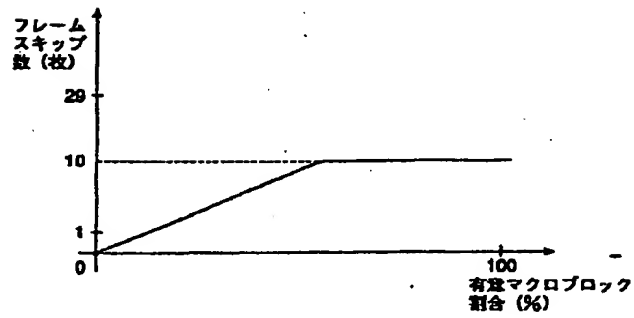
【図4】



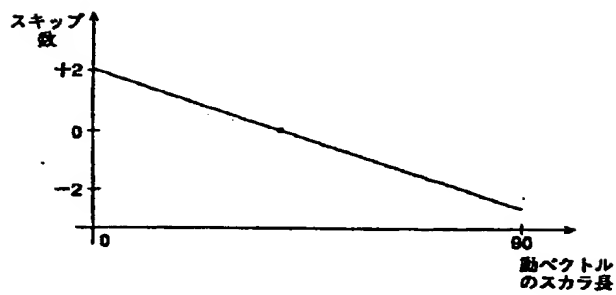
【図5】



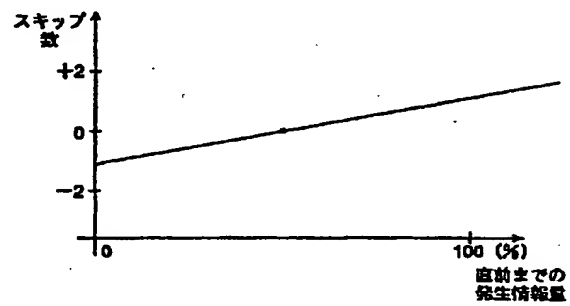
【図6】



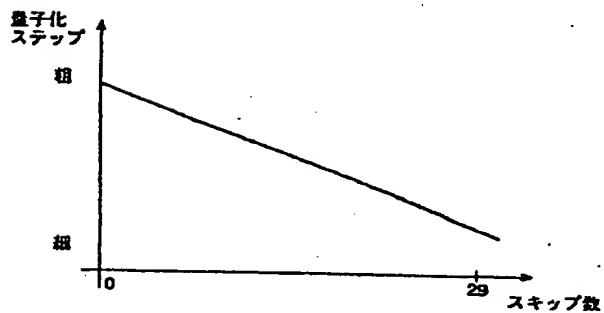
【図7】



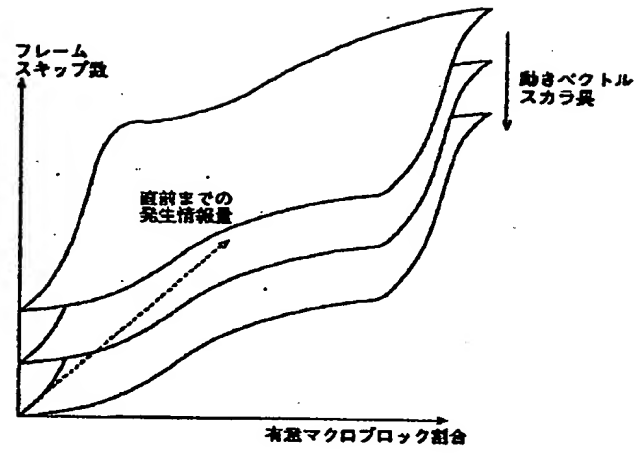
【図8】



【図10】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.